



# Amortiguadores Serie MC-SC

Catálogo: PDE2524TCES-ab





## ADVERTENCIA

**LA SELECCIÓN ERRÓNEA O INCORRECTA O EL USO INCORRECTO DE LOS PRODUCTOS Y/O SISTEMAS DESCRITOS AQUÍ O DE OBJETOS RELACIONADOS PUEDEN CAUSAR LA MUERTE, HERIDAS PERSONALES Y AVERÍAS A LA PROPIEDAD.**

Este documento y demás información proveniente de Parker Hannifin Corporation, sus filiales y distribuidores autorizados ofrece opciones y variantes de productos y sistemas para que los usuarios con los conocimientos técnicos necesarios profundicen sus análisis. Es importante que Ud. analice todos los aspectos de su aplicación y revise la información del producto o el sistema en el catálogo de productos correspondiente. Debido a la variedad de condiciones de funcionamiento y aplicaciones de estos productos y sistemas, el usuario, mediante sus propios análisis y pruebas, es el único responsable de realizar la selección final de los productos y sistemas y de garantizar el rendimiento, la seguridad y las advertencias necesarias de la aplicación. Parker Hannifin Corporation y sus subsidiarias se reservan el derecho de modificar en cualquier momento y sin previo aviso los productos descritos aquí, incluyendo sin limitación sus características y especificaciones, diseños, disponibilidad y precios.

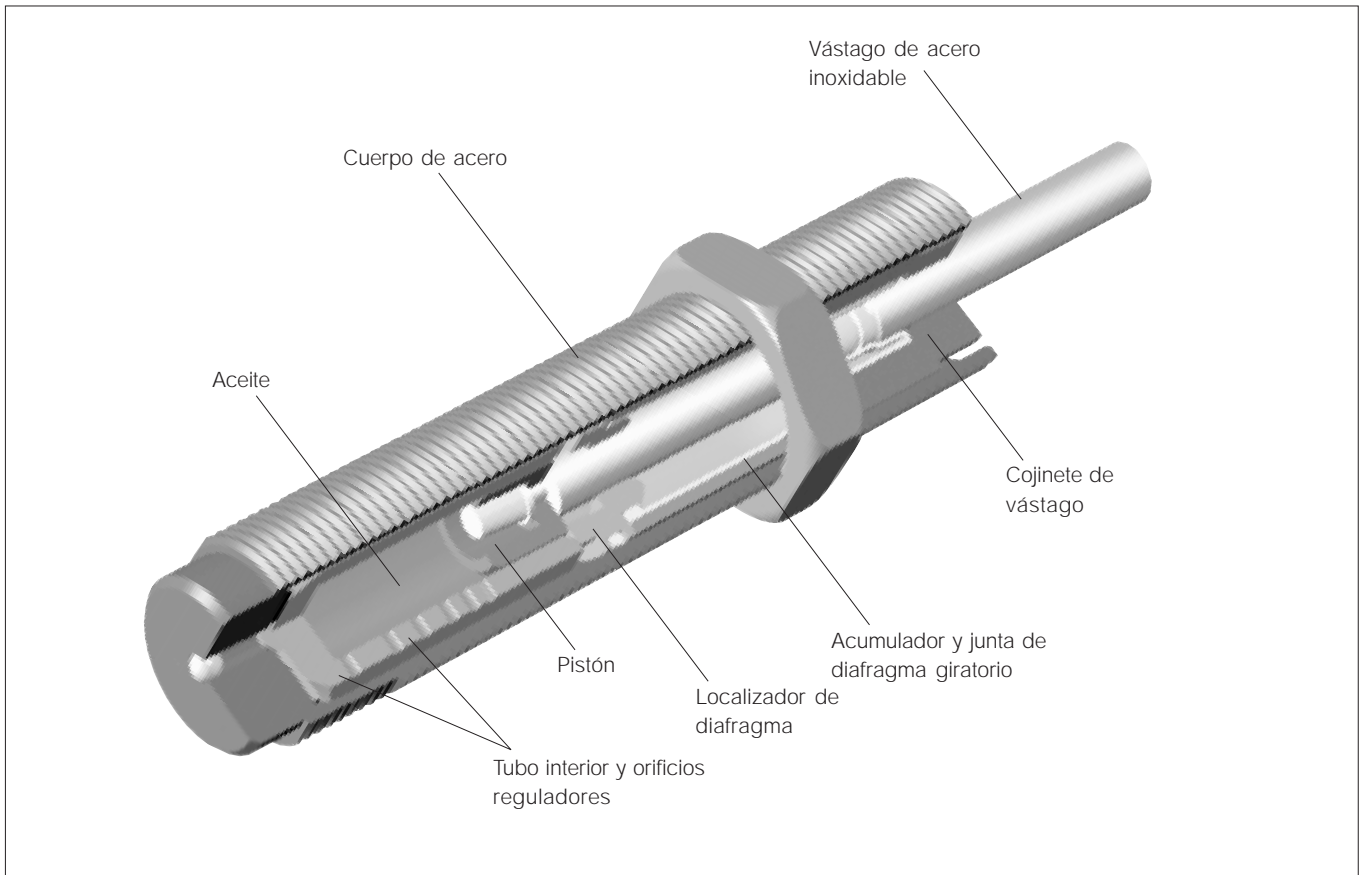
## CONDICIONES DE VENTAS

Los productos descritos en este documento están a la venta por Parker Hannifin Corporation, sus filiales o sus distribuidores autorizados. Cualquier contrato firmado por Parker queda sujeto a lo establecido en las condiciones y términos estándar para la venta de Parker (copia a disposición bajo demanda).



## Índice

Descripción .....	4
Comparación de sistemas de amortiguación .....	5
Campo y selección de amortiguadores .....	6
Fórmulas y ejemplos de cálculo .....	7-8-9
Diagrama de capacidad .....	10-11
Características generales de las series MC 9 M a MC 600 M y SC 925 .....	12
Dimensiones de las series MC 9 M a MC 600 M y SC 925 .....	13
Accesorios para las series MC 9 M a MC 600 M y SC 925 .....	14
Características generales de las series MC 33 a MC 64 .....	15
Dimensiones de las series MC 33 a MC 64 .....	15
Accesorios para las series MC 33 a MC 64 .....	16-17



En principio, todos los procesos de fabricación implican movimientos de algún tipo. En la producción con máquinas, ello puede significar transferencias lineales, movimientos de giro, alimentaciones rápidas, etc.

En algún momento, estos movimientos cambiarán de dirección o se detendrán.

Todo objeto en movimiento contiene energía cinética y si este objeto cambia de dirección o si es detenido bruscamente, la disipación de dicha energía puede resultar en fuerzas de choque destructivas en las partes estructurales u operativas de la máquina.

La energía cinética aumenta en forma exponencial como función de la velocidad. Cuánto más pesado sea el objeto o cuánto más rápido se traslade, más energía tendrá. Un aumento de los índices de producción solamente será posible disipando la energía cinética suavemente y en consecuencia eliminando las fuerzas destructivas de la desaceleración.

Otros métodos de absorción de la energía como topes de goma, muelles, amortiguadores hidráulicos, etc. no tienen la suavidad requerida para reducir la fuerza de desaceleración. No son lineales, produciendo altos picos de fuerza en algunos puntos durante la carrera.

La solución óptima se logra con los **amortiguadores Parker**.

## Descripción

Los amortiguadores son unidades hidráulicas capaces de detener una carga en movimiento, en forma rápida y segura, sin rebote ni movimiento hacia atrás.

Brindan una desaceleración lineal constante con la mínima fuerza de reacción y el tiempo de detención más corto posible.

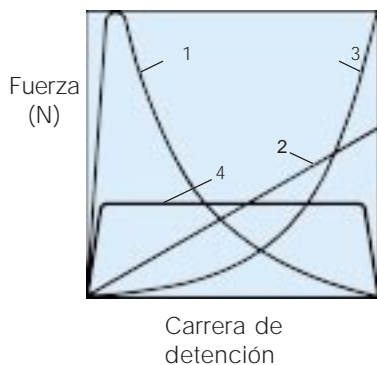
Durante el impacto, el pistón penetra en el amortiguador. El aceite desplazado por los orificios es absorbido en el acumulador. La cantidad de orificios reguladores disminuye en proporción a la carrera alcanzada. Debido a ello, se ralentiza la masa y la velocidad de impacto.

Instalación de los amortiguadores en las máquinas:

- Aumenta:
  - \*producción
  - \*vida útil de las máquinas
- Reduce:
  - \*costos de construcción de la máquina
  - \*costo de mantenimiento
  - \*ruidos

Hay una amplia gama de accesorios para el montaje de los amortiguadores.

## Comparación de sistemas de amortiguación



### 1. Amortiguador hidráulico (alta fuerza de parada al comienzo de la carrera)

Con sólo un orificio regulador, la carga en movimiento es ralentizada abruptamente al comienzo de la carrera. La fuerza de freno aumenta hasta un pico muy alto al comienzo de la carrera (produciendo altas cargas de choque).

### 2. Muelles y topes de caucho (altas fuerzas de parada al final de la carrera)

a total compresión. Es decir que acumulan energía en lugar de disiparla, por lo que la carga retrocede.

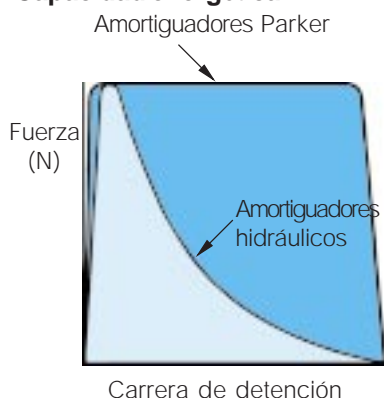
### 3. Amortiguadores neumáticos, amortiguadores cilíndricos neumáticos (alta fuerza de parada al final de la carrera)

Debido a la compresión del aire, se acumula una fuerza brusca hacia el final de la carrera. La mayoría de la energía es absorbida hacia el final de la carrera.

### 4. Amortiguadores industriales Parker (detienen las fuerzas a lo largo de toda la carrera)

La carga en movimiento es detenida suavemente por una fuerza de resistencia constante en toda la carrera del amortiguador. La carga es ralentizada con la menor fuerza posible en el menor tiempo posible, eliminando las exigentes fuerzas pico y los daños producidos por los golpes en máquinas y equipos.

### Capacidad energética



#### Supuesto:

La misma fuerza máxima de reacción

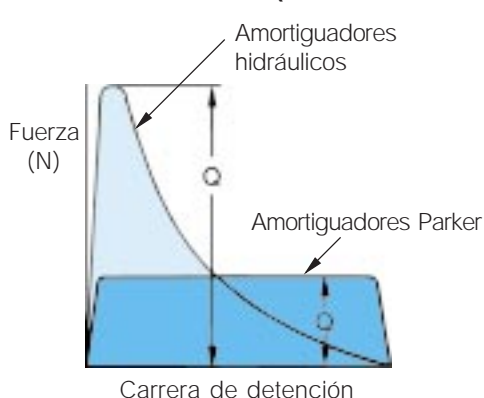
#### Resultado:

Los amortiguadores Parker pueden absorber mucha más energía (representada por el área debajo de la curva).

#### Ventajas:

Instalando los amortiguadores Parker, los índices de producción pueden duplicarse sin necesidad de aumentar las fuerzas de desaceleración ni las fuerzas de reacción de la máquina.

### Fuerza reactiva (fuerza de detención)



#### Supuesto:

La misma absorción de energía

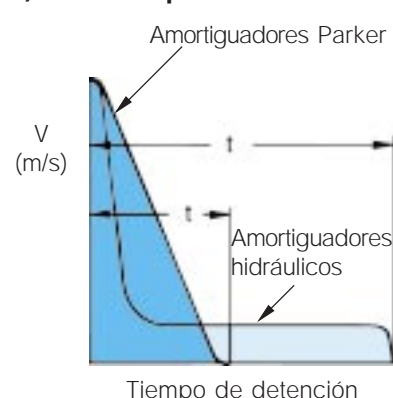
#### Resultado:

La reacción de la fuerza transmitida por el amortiguador Parker es mucho menor.

#### Ventajas:

Instalando un amortiguador Parker, **el desgaste de la máquina y su mantenimiento pueden ser drásticamente reducidos.**

### Tiempo de detención



#### Supuesto:

La misma absorción de energía

#### Resultado:

Los amortiguadores Parker detienen el movimiento de la carga en un tiempo mucho más corto.

#### Ventajas:

Instalando un amortiguador Parker, los tiempos de los **ciclos se reducen resultando en índice de producción más altos.**

## Modelos

### Serie MC 9 M a MC 600 M

Compacta y versátil, la serie MC ofrece muchas ventajas. Su reducido tamaño permite una alta absorción de energía en espacios reducidos, mientras que el diseño autocompensado se adapta a una gran variedad de tipos de cargas. Los modelos MC pueden ser montados en un gran número de configuraciones gracias al cuerpo con rosca exterior y los numerosos accesorios.



### Serie SC 925

Los innovadores amortiguadores miniatura brindan características y beneficios de doble rendimiento en un solo envase. Se recomienda un contacto suave cuando una fuerza reactiva inicial es requerida ante el impacto. La autocompensación se utiliza para obtener la máxima capacidad de absorción de energía.



### Serie MC 33 a MC 64

Estos modelos completan la gama de amortiguadores de diámetro medio. Con su diseño compacto y el cuerpo con rosca externa, las unidades MC pueden ser montadas en una variedad de configuraciones. Los modelos estándar autocompensados ofrecen tres niveles de pesos efectivos con desaceleración lineal, en una gran variedad de aplicaciones sin ajuste.



## Selección de amortiguadores

Para seleccionar el mejor amortiguador para su aplicación, proceda como se indica a continuación:

**1/ Determinar la aplicación:** use los ejemplos de las **páginas 7 y 8**.

**2/ Use la fórmula o elija ejemplos para calcular:** energía por ciclo:  **$W_3$**   
energía por hora:  **$W_4$**   
peso efectivo:  **$me$**

Estos valores le ayudarán a seleccionar el amortiguador que mejor se adapte a su aplicación.

**3/ Seleccione en el diagrama de capacidad páginas 10 y 11** los amortiguadores con valores superiores a  **$W_3$ ,  $W_4$  y  $me$** . Para lograr el mejor resultado, seleccione amortiguadores que trabajen entre 50 y 80% de la energía máxima ( **$W_3$** ). Verifique que el peso efectivo  **$me$**  esté entre los valores del amortiguador elegido.

**4/ Controle la carrera del amortiguador:** si coincide con la carrera de su aplicación, el amortiguador seleccionado le brindará buenos resultados.

**Nota:** Si utiliza más de un amortiguador en la aplicación, divida  **$me$ ,  $W_3$  y  $W_4$**  por la cantidad de amortiguadores



Tenemos a disposición un CD para la selección de amortiguadores.  
en nuestra página web: [www.parker.com/euro\\_pneumatic](http://www.parker.com/euro_pneumatic)

## Fórmulas y ejemplos de cálculo

Aproximadamente el 90% de las aplicaciones son fáciles de calcular conociendo solamente los 4 parámetros opuestos:

1. Masa a ralentizar	m	(kg)
2. Velocidad de impacto en el amortiguador	V <sub>D</sub>	(m/s)
3. Fuerza de impulso	F	(N)
4. Ciclos por hora	C	(1/h)

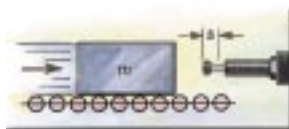
### Clave de los símbolos utilizados

W <sub>1</sub>	Energía cinética por ciclo	Nm	HM	Factor de parada (normal 2,5)	1 a 3
W <sub>2</sub>	Energía de la fuerza impulsora por ciclo	Nm	M	Par de impulso	Nm
W <sub>3</sub>	Energía total por ciclo (W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub> )	Nm	J	Momento de inercia	kgm <sup>2</sup>
W <sub>4</sub>	Energía total por hora (W <sub>3</sub> · x)	Nm/h	g	Aceleración debida a la fuerza de gravedad = 9,81	m/s <sup>2</sup>
m <sub>e</sub>	Peso efectivo	kg	h	Pérdida de altura exclusiva la carrera del amortiguador	m
m	Masa a ralentizar	kg	s	Carrera del amortiguador	m
n	Cantidad de amortiguadores		L/R/r	Radio	m
*V	Velocidad de las masas movidas	m/s	Q	Fuerza reactiva	N
*V <sub>D</sub>	Velocidad de impacto en el amortiguador	m/s	μ	Coefficiente de fricción	
ω	Velocidad angular	1/s	t	Tiempo de desaceleración	s
F	Fuerza de impulso	N	a	Desaceleración	m/s <sup>2</sup>
x	Ciclos por hora	/hr	α	Ángulo de la carga lateral	°
P	Potencia del motor	kW	β	Ángulo de inclinación	°

\*v y V<sub>D</sub> es la velocidad final de impacto de la masa. Con movimiento de aceleración la velocidad final puede llegar a ser 1,5 a 2 veces superior a la media.

En todos los ejemplos siguientes, la elección de amortiguadores a partir del diagrama de capacidad se basa en los valores (W<sub>3</sub>), (W<sub>4</sub>), me y la carrera del amortiguador seleccionado.

### 1 Masa sin fuerza de impulso



**Formula**

$$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$$

$$W_2 = 0$$

$$W_3 = W_1 + W_2$$

$$W_4 = W_3 \cdot x$$

$$V_D = v$$

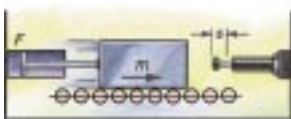
$$m_e = m$$

**Ejemplo**

m = 100 kg  
 v = 1,5 m/s  
 x = 500 /hr  
 s = 0,05 m (elegido)

W<sub>1</sub> = 100 · 1,5<sup>2</sup> · 0,5 = 113 Nm  
 W<sub>2</sub> = 0  
 W<sub>3</sub> = 113 + 0 = 113 Nm  
 W<sub>4</sub> = 113 · 500 = 56 500 Nm/h  
 m<sub>e</sub> = m = 100 kg  
 Elegido según el diagrama de capacidad:  
 Modelo **MC 3350 M-2 autocompensado**

### 2 Masa con fuerza de impulso



**Formula**

$$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$$

$$W_2 = F \cdot s$$

$$W_3 = W_1 + W_2$$

$$W_4 = W_3 \cdot x$$

$$V_D = v$$

$$m_e = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$$

**Ejemplo**

m = 36 kg  
 \*v = 1,5 m/s  
 F = 400 N  
 x = 1000 /hr  
 s = 0,025 m (elegido)

W<sub>1</sub> = 36 · 1,5<sup>2</sup> · 0,5 = 41 Nm  
 W<sub>2</sub> = 400 · 0,025 = 10 Nm  
 W<sub>3</sub> = 41 + 10 = 51 Nm  
 W<sub>4</sub> = 51 · 1000 = 51 000 Nm/h  
 m<sub>e</sub> = 2 · 51 / 1,5<sup>2</sup> = 45 kg  
 Elegido según el diagrama de capacidad:  
 Modelo **MC 600 M autocompensado**

2.1 para movimientos verticales ascendentes —  
 2.2 para movimientos verticales descendentes —

$$W_2 = (F - m \cdot g) \cdot s$$

$$W_2 = (F + m \cdot g) \cdot s$$

\*v es la velocidad de impacto final de la masa. En sistemas con impulsión neumática, puede llegar a ser 1,5 a 2 veces más alta que la velocidad promedio. Al calcular la energía, téngalo en cuenta.

### 3 Masa con propulsión motorizada



**Formula**

$$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$$

$$W_2 = \frac{1000 \cdot P \cdot HM \cdot s}{v}$$

$$W_3 = W_1 + W_2$$

$$W_4 = W_3 \cdot x$$

$$V_D = v$$

$$m_e = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$$

**Ejemplo**

m = 800 kg  
 v = 1,2 m/s  
 HM = 2,5  
 P = 4 kW  
 x = 100 /hr  
 s = 0,1 m (elegido)

W<sub>1</sub> = 800 · 1,2<sup>2</sup> · 0,5 = 576 Nm  
 W<sub>2</sub> = 1000 · 4 · 2,5 · 0,1 / 1,2 = 834 Nm  
 W<sub>3</sub> = 576 + 834 = 1 410 Nm  
 W<sub>4</sub> = 1 410 · 100 = 141 000 Nm/h  
 m<sub>e</sub> = 2 · 1410 / 1,2<sup>2</sup> = 1 958 kg  
 Seleccionado según el diagrama de capacidad:  
 Modelo **MC 64100 M-2 autocompensado**

No olvidar incluir en el cálculo la energía de rotación del motor, acople o caja de engranajes W<sub>r</sub>.

### 4 Masa en los rodillos propulsores



**Formula**

$$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$$

$$W_2 = m \cdot \mu \cdot g \cdot s$$

$$W_3 = W_1 + W_2$$

$$W_4 = W_3 \cdot x$$

$$V_D = v$$

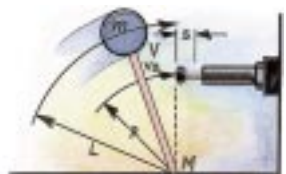
$$m_e = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$$

**Ejemplo**

m = 250 kg  
 v = 1,5 m/s  
 x = 180 /hr  
 (steel/steel) μ = 0,2  
 s = 0,05 m (elegido)

W<sub>1</sub> = 250 · 1,5<sup>2</sup> · 0,5 = 281 Nm  
 W<sub>2</sub> = 250 · 0,2 · 9,81 · 0,05 = 25 Nm  
 W<sub>3</sub> = 281 + 25 = 306 Nm  
 W<sub>4</sub> = 306 · 180 = 55 080 Nm/h  
 m<sub>e</sub> = 2 · 306 / 1,5<sup>2</sup> = 272 kg  
 Seleccionado según el diagrama de capacidad:  
 Modelo **MC 4550 M-2 autocompensado**

### 5 Masa pendulante con fuerza de impulso



**Formula**

$$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$$

$$W_2 = \frac{M \cdot s}{R}$$

$$W_3 = W_1 + W_2$$

$$W_4 = W_3 \cdot x$$

$$V_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$$

$$m_e = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$$

**Ejemplo**

m = 20 kg  
 v = 1 m/s  
 M = 50 Nm  
 R = 0,5 m  
 L = 0,8 m  
 x = 1500 /hr  
 s = 0,0125 m (elegido)  
 Verificar el ángulo de la carga lateral, tan α = s/R (ver el ejemplo 6.2)

W<sub>1</sub> = 20 · 1<sup>2</sup> · 0,5 = 10 Nm  
 W<sub>2</sub> = 50 · 0,0125 / 0,5 = 1,3 Nm  
 W<sub>3</sub> = 10 + 1,3 = 11,3 Nm  
 W<sub>4</sub> = 11,3 · 1500 = 16 950 Nm/h  
 V<sub>D</sub> = 1 · 0,5 / 0,8 = 0,63 m/s  
 m<sub>e</sub> = 2 · 11,3 / 0,63<sup>2</sup> = 57 kg  
 Seleccionado según el diagrama de capacidad:  
 Modelo **MC 150 MH autocompensado**

## Fórmulas y ejemplos de cálculo

### 6 Masa en caída libre



**Formula**  
 $W_1 = m \cdot g \cdot h$   
 $W_2 = m \cdot g \cdot s$   
 $W_3 = W_1 + W_2$   
 $W_4 = W_3 \cdot x$   
 $v_D = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$   
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$

### Ejemplo

$m = 30$  kg  
 $h = 0,5$  m  
 $x = 400$  /hr  
 $s = 0,05$  m  
 (elegido)

$W_1 = 30 \cdot 0,5 \cdot 9,81 = 147$  Nm  
 $W_2 = 30 \cdot 9,81 \cdot 0,05 = 15$  Nm  
 $W_3 = 147 + 15 = 162$  Nm  
 $W_4 = 162 \cdot 400 = 64\ 800$  Nm/h  
 $v_D = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,5} = 3,13$  m/s  
 $me = \frac{2 \cdot 162}{3,13^2} = 33$  kg

Seleccionado según el diagrama de capacidad :  
 Modelo **MC 3350 M-1 autocompensado**

### 6.1 Balanceo de masa / deslizamiento hacia abajo inclinado

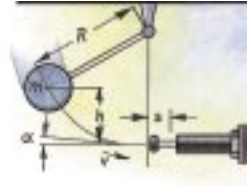


**Formula**  
 $W_1 = m \cdot g \cdot h = m \cdot v_D^2 \cdot 0,5$   
 $W_2 = m \cdot g \cdot \sin\beta \cdot s$   
 $W_3 = W_1 + W_2$   
 $W_4 = W_3 \cdot x$   
 $v_D = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$   
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$   
 $W_2 = (F - m \cdot g \cdot \sin\beta) \cdot s$   
 $W_2 = (F + m \cdot g \cdot \sin\beta) \cdot s$

### 6.2 Caída libre de masa con un punto de pivote

Verificar el ángulo de la carga lateral en relación al eje del amortiguador

Cálculo según el ejemplo 6.1 salvo  $W_2 = 0$



$\tan \alpha = \frac{s}{R}$

6.1 fuerza de impulso inclinada hacia arriba

6.1 b fuerza de impulso inclinada hacia abajo

### 7 Mesa de rotación con par de impulso.

Nota: Masa con distribución uniforme del peso



**Formula**  
 $W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,25 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$   
 $W_2 = \frac{M \cdot s}{R}$   
 $W_3 = W_1 + W_2$   
 $W_4 = W_3 \cdot x$   
 $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = v \cdot R$   
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$

### Ejemplo

$m = 1000$  kg  
 $v = 1,1$  m/s  
 $M = 1000$  Nm  
 $s = 0,05$  m (elegido)  
 $L = 1,25$  m  
 $R = 0,8$  m  
 $x = 100$  /hr

$W_1 = 1000 \cdot 1,1^2 \cdot 0,25 = 303$  Nm  
 $W_2 = 1000 \cdot 0,05 / 0,8 = 63$  Nm  
 $W_3 = 303 + 63 = 366$  Nm  
 $W_4 = 366 \cdot 100 = 36\ 600$  Nm/h  
 $v_D = 1,1 \cdot 0,8 / 1,25 = 0,7$  m/s  
 $me = 2 \cdot 366 / 0,7^2 = 1\ 494$  kg

Seleccionado según el diagrama de capacidad :  
 Modelo **MC 4550 M-3 autocompensado**

Verificar el ángulo de la carga lateral,  $\tan \alpha = s/R$  (ver ejemplo 6.2)

### 8 Brazo pendulante con par de impulso

Nota: Masa con distribución uniforme del peso



**Formula**  
 $W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,18 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$   
 $W_2 = \frac{M \cdot s}{R}$   
 $W_3 = W_1 + W_2$   
 $W_4 = W_3 \cdot x$   
 $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$   
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$

### Ejemplo

$J = 56$  kgm<sup>2</sup>  
 $\omega = 1$  rad/s  
 $M = 300$  Nm  
 $s = 0,025$  m (elegido)  
 $L = 1,5$  m  
 $R = 0,8$  m  
 $x = 1200$  /hr

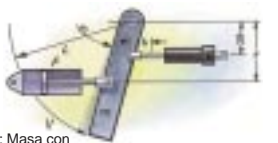
$W_1 = 0,5 \cdot 56 \cdot 1^2 = 28$  Nm  
 $W_2 = 300 \cdot 0,025 / 0,8 = 9$  Nm  
 $W_3 = 28 + 9 = 37$  Nm  
 $W_4 = 37 \cdot 1200 = 44\ 400$  Nm/h  
 $v_D = 1 \cdot 0,8 = 0,8$  m/s  
 $me = 2 \cdot 37 / 0,8^2 = 116$  kg

Seleccionado según el diagrama de capacidad :  
 Modelo **MC 600 M autocompensado**

Verificar el ángulo de la carga lateral,  $\tan \alpha = s/R$  (ver ejemplo 6.2)

### 9 Brazo pendulante con fuerza de impulso

Nota: Masa con distribución uniforme del peso



**Formula**  
 $W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,18 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$   
 $W_2 = \frac{F \cdot r \cdot s}{R} = \frac{M \cdot s}{R}$   
 $W_3 = W_1 + W_2$   
 $W_4 = W_3 \cdot x$   
 $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$   
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$

### Ejemplo

$m = 100$  kg  
 $v = 1,5$  m/s  
 $F = 3000$  N  
 $M = 1800$  Nm  
 $s = 0,025$  m (elegido)  
 $r = 0,6$  m  
 $R = 0,8$  m  
 $L = 1,2$  m  
 $x = 100$  /hr

$W_1 = 100 \cdot 1,5^2 \cdot 0,18 = 40,5$  Nm  
 $W_2 = 3000 \cdot 0,6 \cdot 0,025 / 0,8 = 56,5$  Nm  
 $W_3 = 40,5 + 56,5 = 97$  Nm  
 $W_4 = 97 \cdot 100 = 9700$  Nm/h  
 $v_D = 1,5 \cdot 0,8 / 1,2 = 1$  m/s  
 $me = 2 \cdot 97 / 1^2 = 194$  kg

Seleccionado según el diagrama de capacidad :  
 Modelo **MC 3325 M-3 autocompensado**

### 10 Masa descendiente a velocidad controlada



**Formula**  
 $W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$   
 $W_2 = m \cdot g \cdot s$   
 $W_3 = W_1 + W_2$   
 $W_4 = W_3 \cdot x$   
 $v_D = v$   
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{V_D^2}$

### Ejemplo

$m = 1000$  kg  
 $v = 1,5$  m/s  
 $s = 0,1$  m (elegido)  
 $x = 60$  /hr

$W_1 = 1000 \cdot 1,5^2 \cdot 0,5 = 1125$  Nm  
 $W_2 = 1000 \cdot 9,81 \cdot 0,1 = 981$  Nm  
 $W_3 = 1125 + 981 = 2106$  Nm  
 $W_4 = 2106 \cdot 60 = 126\ 360$  Nm/h  
 $me = 2 \cdot 2106 / 1,5^2 = 1872$  kg

Seleccionado según el diagrama de capacidad :  
 Modelo **MC 64100 M-2 autocompensado**

Fuerza reactiva Q (N)

Tiempo de parada (s)

Desaceleración (m/s<sup>2</sup>)

$Q = \frac{1,5 \cdot W_3}{s}$

$t = \frac{2,6 \cdot s}{V_D}$

$a = \frac{0,75 \cdot V_D^2}{s}$

Valores aproximados con ajustes correctos. Agregar márgenes de seguridad si es necesario.

## Peso efectivo

Es un factor imaginario, expresado en kg, que permite controlar la eficacia del amortiguador teniendo en cuenta:

- la fuerza cinética total y la fuerza de impulso (Nm)
- la velocidad de impacto (m/s)

En el diagrama de capacidad, se indica una gama de peso efectivo para cada amortiguador. Si el peso efectivo **me** se encuentra dentro del campo indicado para la unidad, la desaceleración será *lineal y de buena calidad*.

### Ejemplos:

#### Masa sin fuerza de impulso

Fórmula  
 $me = m$

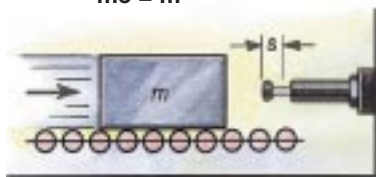
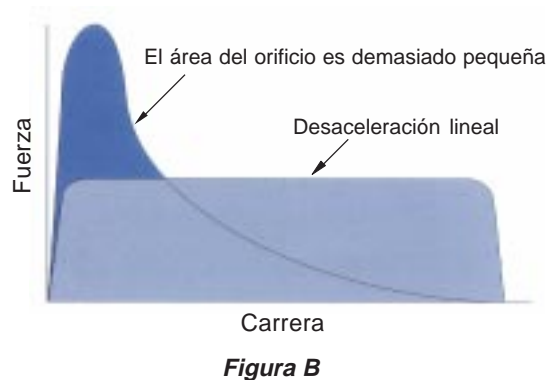


Figura A

#### Ejemplo:

$m = 100 \text{ kg}$   
 $V_D = v = 2 \text{ m/s}$   
 $W_1 = W_3 = 200 \text{ Nm}$   
 $me = \frac{2 \cdot 200}{4} = 100 \text{ kg}$   
 $me = m$

#### Peso efectivo bajo



Un peso de 100 kg a una velocidad de 2 m/s tiene una energía cinética de 200 NM (fig. A). Teniendo en cuenta solamente esto, se debe seleccionar un modelo MC 3350 M-3. No obstante, el peso efectivo de esta aplicación (100 kg) está por debajo del campo de peso efectivo del estándar de la unidad (210 a 840 kg). El resultado es una alta fuerza inicial al comienzo de la carrera debido a un campo de peso efectivo bajo de la carga (fig. B). Para lograr una buena desaceleración, la mejor solución es elegir la unidad **MC 3350 M-2**, que se adapta perfectamente a la aplicación.

#### Masa con fuerza de impulso

Fórmula  
 $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$

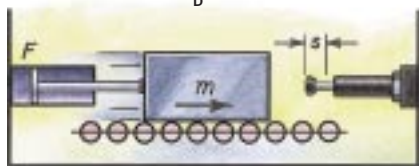
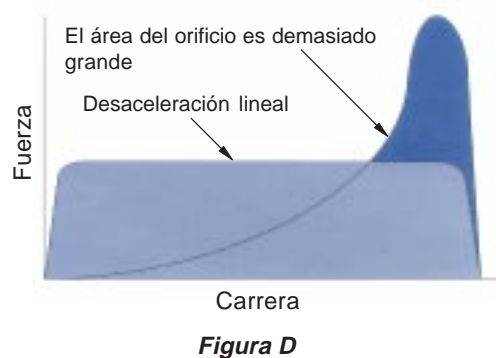


Figura C

#### Ejemplo:

$m = 100 \text{ kg}$   
 $F = 2000 \text{ N}$   
 $V_D = v = 2 \text{ m/s}$   
 $s = 0,1 \text{ m}$   
 $W_1 = 200 \text{ Nm}$   
 $W_2 = 200 \text{ Nm}$   
 $W_3 = 400 \text{ Nm}$   
 $me = \frac{2 \cdot 400}{4} = 200 \text{ kg}$

#### Peso efectivo alto



Un peso de 100 kg a una velocidad de 2 m/s, impulsado por una fuerza de 2000 N tiene una energía de 400 Nm (fig. C). En este caso se debe elegir una unidad MC 4550 M-1. No obstante, el peso efectivo se encuentra a 200 kg por sobre el campo de peso efectivo de esta unidad. El resultado es una alta fuerza ralentizadora al final de la carrera (fig. D). En este caso la solución es utilizar un amortiguador más grande. La unidad **MC 4550 M-2** se adapta perfectamente a esta aplicación.

#### Selección:

Antes de seleccionar un amortiguador Parker, defina su aplicación. Utilice la fórmula de los ejemplos para calcular la energía por ciclo y por hora. Determine el peso efectivo, seleccione luego el amortiguador que sirva para su aplicación.

## Diagrama de capacidad

Referencia	arrem ra (mm)	nerrm a m efefecim (kg)				sorian iacm (m/s)	araten rearmm		iam en rearmm (s)	mm encaram aaram (°)	em
		Por ciclo	Por hora	Mini.	Maxi.		Mini.	Maxi.			
		m	m	m	m						
MC 9 M1-B	5	1,0	2000	0,6	3,2	de 0,15 a 1,8	1,38	3,78	0,3	2	0,005
MC 9 M2-B	5	1,0	2000	0,8	4,1	de 0,15 a 1,8	1,38	3,78	0,3	2	0,005
MC 10 ML-B	5	0,5	4000	0,3	2,7	de 0,15 a 5	2	4	0,6	3	0,01
MC 10 MH-B	5	0,8	4000	0,7	5	de 0,15 a 5	2	4	0,6	3	0,01
MC 25 ML	6,6	2,8	22500	0,7	2,2	de 0,15 a 5	3	6	0,3	2	0,02
MC 25 M	6,6	2,8	22500	1,8	5,4	de 0,15 a 5	3	6	0,3	2	0,02
MC 25 MH	6,6	2,8	22500	4,6	13,6	de 0,15 a 5	3	6	0,3	2	0,02
MC 75 M-1	10	9	28200	0,3	1,1	de 0,15 a 5	4	9	0,3	2	0,03
MC 75 M-2	10	9	28200	0,9	4,8	de 0,15 a 5	4	9	0,3	2	0,03
MC 75 M-3	10	9	28200	2,7	36,2	de 0,15 a 5	4	9	0,3	2	0,03
MC 150 M	12,5	17	34000	0,9	10	de 0,08 a 6	3	5	0,4	4	0,06
MC 150 MH	12,5	17	34000	8,6	86	de 0,08 a 6	3	5	0,4	4	0,06
MC 150 MH2	12,5	17	34000	70	200	de 0,08 a 6	3	5	0,4	4	0,06
MC 225 M	12,5	25	45000	2,3	25	de 0,08 a 6	4	6	0,3	4	0,15
MC 225 MH	12,5	25	45000	23	230	de 0,08 a 6	4	6	0,3	4	0,15
MC 225 MH2	12,5	25	45000	180	910	de 0,08 a 6	4	6	0,3	4	0,15
MC 600 M	25,4	68	68000	9	136	de 0,08 a 6	5	9	0,6	2	0,26
MC 600 MH	25,4	68	68000	113	1130	de 0,08 a 6	5	9	0,6	2	0,26
MC 600 MH2	25,4	68	68000	400	2300	de 0,08 a 6	5	9	0,6	2	0,26

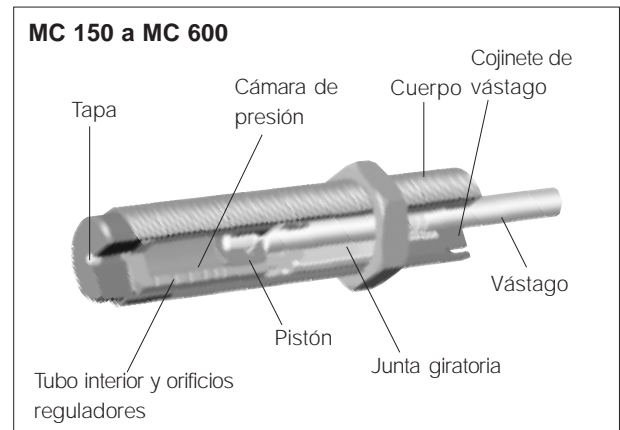
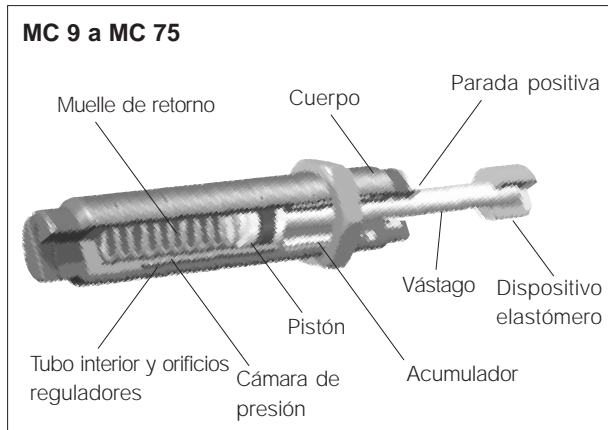
Referencia	arrem ra (mm)	nerrm a m (Nm)		efefecim (kg)				sorian iacm (m/s)	araten rearmm (N)		iam en rearmm (s)	mm encaram aaram (°)	em (kg)
		Por ciclo	Por hora	Auto- compensación	Mini.	Maxi.	Mini.		Maxi.				
		m	m	m	m	m	m		m				
SC 925 M-1	40	110	90000	22	72	14	90	0,15 a 3,7	11	32	0,40	5	0,39
SC 925 M-2	40	110	90000	59	208	40	272	0,15 a 3,7	11	32	0,40	5	0,39
SC 925 M-3	40	110	90000	181	612	113	726	0,15 a 3,7	11	32	0,40	5	0,39

## Diagrama de capacidad

Referencia	Arrostramiento (mm)	Momento (Nm)		Esfuerzo (kg)		Velocidad (m/s)	Fuerza (N)		Tiempo de respuesta (s)	Ángulo de inclinación (°)	Peso (kg)
		Por ciclo	Por hora	Mini.	Maxi.		Mini.	Maxi.			
		m	m	kg	kg		N	N			
MC 3325 M-1	25	155	75000	9	40	de 0,15 a 5	45	90	0,03	4	0,45
MC 3325 M-2	25	155	75000	30	120	de 0,15 a 5	45	90	0,03	4	0,45
MC 3325 M-3	25	155	75000	100	420	de 0,15 a 5	45	90	0,03	4	0,45
MC 3350 M-1	50	310	85000	18	70	de 0,15 a 5	45	135	0,06	3	0,54
MC 3350 M-2	50	310	85000	60	250	de 0,15 a 5	45	135	0,06	3	0,54
MC 3350 M-3	50	310	85000	210	840	de 0,15 a 5	45	135	0,06	3	0,54
MC 4525 M-1	25	340	107000	20	90	de 0,15 a 5	70	100	0,03	4	1,13
MC 4525 M-2	25	340	107000	80	310	de 0,15 a 5	70	100	0,03	4	1,13
MC 4525 M-3	25	340	107000	260	1050	de 0,15 a 5	70	100	0,03	4	1,13
MC 4550 M-1	50	680	112000	45	180	de 0,15 a 5	70	145	0,08	3	1,36
MC 4550 M-2	50	680	112000	150	620	de 0,15 a 5	70	145	0,08	3	1,36
MC 4550 M-3	50	680	112000	520	2090	de 0,15 a 5	70	145	0,08	3	1,36
MC 4575 M-1	75	1020	146000	70	270	de 0,15 a 5	50	180	0,11	2	1,59
MC 4575 M-2	75	1020	146000	230	930	de 0,15 a 5	50	180	0,11	2	1,59
MC 4575 M-3	75	1020	146000	790	3140	de 0,15 a 5	50	180	0,11	2	1,59
MC 6450 M-1	50	1700	146000	140	540	de 0,15 a 5	90	155	0,12	4	2,90
MC 6450 M-2	50	1700	146000	460	1850	de 0,15 a 5	90	155	0,12	4	2,90
MC 6450 M-3	50	1700	146000	1600	6300	de 0,15 a 5	90	155	0,12	4	2,90
MC 64100 M-1	100	3400	192000	270	1100	de 0,15 a 5	105	270	0,34	3	3,70
MC 64100 M-2	100	3400	192000	930	3700	de 0,15 a 5	105	270	0,34	3	3,70
MC 64100 M-3	100	3400	192000	3150	12600	de 0,15 a 5	105	270	0,34	3	3,70
MC 64150 M-1	150	5100	248000	410	1640	de 0,15 a 5	75	365	0,48	2	5,10
MC 64150 M-2	150	5100	248000	1390	5600	de 0,15 a 5	75	365	0,48	2	5,10
MC 64150 M-3	150	5100	248000	4700	18800	de 0,15 a 5	75	365	0,48	2	5,10

## Características generales

### Serie MC 9 a MC 600

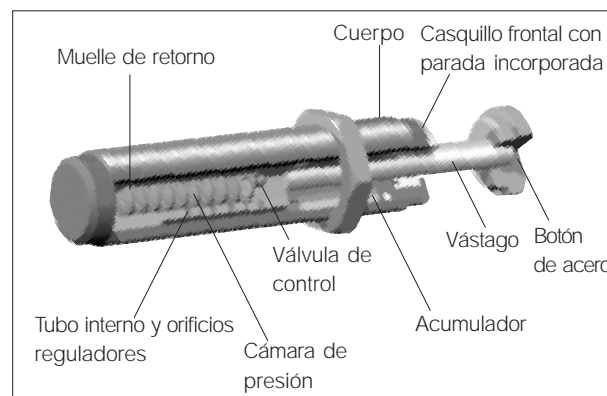


Serie	MC 9	MC 10	MC 25	MC 75	MC 150	MC 225	MC 600
Rosca (mm)	M6 x 0,5	M8 x 1	M10 x 1	M12 x 1	M14 x 1,5	M20 x 1,5	M25 x 1,5
Tipo	Autocompensación				Autocompensación		
Parada mecánica	Incorporado al final de la carrera				Se debe usar una parada mecánica*		
Velocidad de impacto (m/s)	0,15 a 1,8	0,15 a 5			0,08 a 6		
Carrera (mm)	5	5	6,6	10	12,5	12,5	25,4
Capacidad máxima por ciclo (Nm)	1,0	0,8	2,8	9	17	25	68
Temperatura (°C)	0 a 65				0 a 65		

\* Se debe instalar una parada mecánica aproximadamente a 1 mm del amortiguador de final de carrera.

**Para las series MC 150, 225 y 600 no torcer ni girar el vástago.**

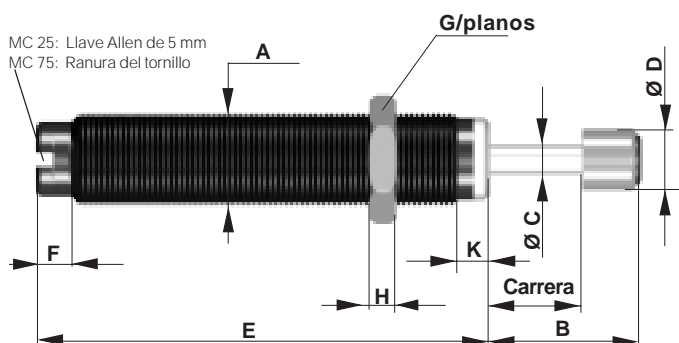
### Serie SC 925



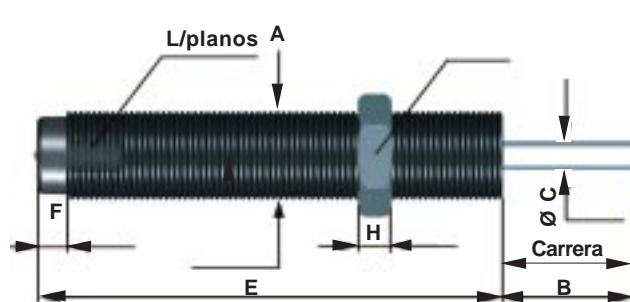
Serie	SC 925
Rosca (mm)	M25 x 1,5
Modelo	Autocompensado / Contacto suave
Parada mecánica	Incorporado al final de la carrera
Velocidad de impacto (m/s)	0,15 a 3,7
Carrera (mm)	40
Capacidad máxima por ciclo (Nm)	110
Temperatura (°C)	-12 a 90

## Dimensiones (mm)

### Series MC 9 M a MC 75 M

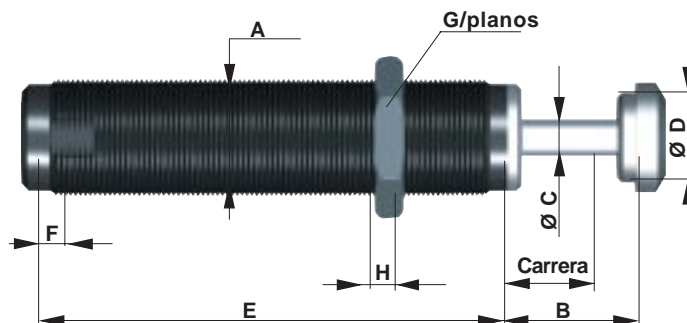


### Series MC 150 M a MC 600 M



Referencia	Carrera (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L
MC 9 M-1-B	5	M6 x 0,5	10	2	4,8	26	2,5	8	2,5	1	-
MC 9 M-2-B	5	M6 x 0,5	10	2	4,8	26	2,5	8	2,5	1	-
MC 10 ML-B	5	M8 x 1	10	2	6,4	28,5	5	11	3	2	-
MC 10 MH-B	5	M8 x 1	10	2	6,4	28,5	5	11	3	2	-
MC 25 ML	6,6	M10 x 1	14,6	3,2	7,6	43,4	5	13	3	5	-
MC 25 M	6,6	M10 x 1	14,6	3,2	7,6	43,4	5	13	3	5	-
MC 25 MH	6,6	M10 x 1	14,6	3,2	7,6	43,4	5	13	3	5	-
MC 75 M-1	10	M12 x 1	18	3,2	7,6	52	5	14	4	3	-
MC 75 M-2	10	M12 x 1	18	3,2	7,6	52	5	14	4	3	-
MC 75 M-3	10	M12 x 1	18	3,2	7,6	52	5	14	4	3	-
MC 150 M	12,5	M14 x 1,5	17,5	4,8	-	70	8,5	17	5	-	12
MC 150 MH	12,5	M14 x 1,5	17,5	4,8	-	70	8,5	17	5	-	12
MC 150 MH2	12,5	M14 x 1,5	17,5	4,8	-	70	8,5	17	5	-	12
MC 225 M	12,5	M20 x 1,5	17,5	6,3	-	80	8,5	24	6	-	18
MC 225 MH	12,5	M20 x 1,5	17,5	6,3	-	80	8,5	24	6	-	18
MC 225 MH2	12,5	M20 x 1,5	17,5	6,3	-	80	8,5	24	6	-	18
MC 600 M	25,4	M25 x 1,5	32	8	-	111	9	30	8	-	23
MC 600 MH	25,4	M25 x 1,5	32	8	-	111	9	30	8	-	23
MC 600 MH2	25,4	M25 x 1,5	32	8	-	111	9	30	8	-	23

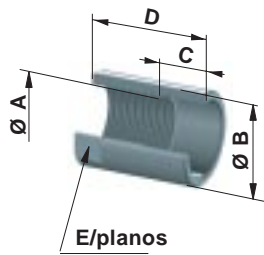
### Serie SC 925



Referencia	Carrera (mm)	A	B	C	D	E	F	G	H
SC 925 M-1	40	M25 x 1,5	51	6,3	23	138	7	30	8
SC 925 M-2	40	M25 x 1,5	51	6,3	23	138	7	30	8
SC 925 M-3	40	M25 x 1,5	51	6,3	23	138	7	30	8

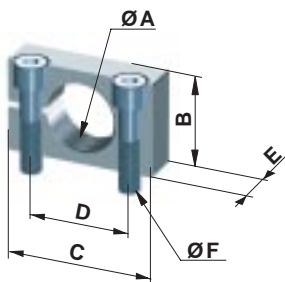
## Accesorios

### Collar de parada



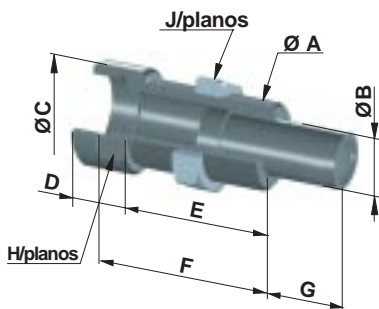
Referencia	Usada con la serie	ØA	ØB	C	D	E
AH6	MC 9 M	M 6 x 0,5	8	6	12	-
AH8	MC 10 M	M 8 x 1	11	6	12	-
AH10	MC 25 M	M 10 x 1	14	10	20	-
AH12	MC 75 M	M 12 x 1	16	10	20	-
AH14	MC 150 M	M 14 x 1,5	18	12	20	15
AH20	MC 225 M	M 20 x 1,5	25	12	25	22
AH25	MC 600 M	M 25 x 1,5	32	16	32	27
	SC 925 M	M 25 x 1,5	32	16	32	27

### Abrazadera



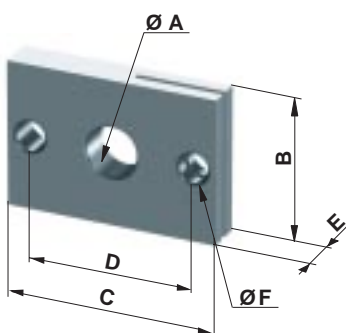
Referencia	Usada con la serie	ØA	B	C	D	E	ØF
MB6	MC 9 M	M 6 x 0,5	10	20	12	8	M3
MB8	MC 10 M	M 8 x 1	12	25	16	10	M4
MB10	MC 25 M	M 10 x 1	14	25	16	10	M4
MB12	MC 75 M	M 12 x 1	16	32	20	12	M5
MB14	MC 150 M	M 14 x 1,5	20	32	20	12	M5
MB20	MC 225 M	M 20 x 1,5	25	40	28	20	M6
MB25	MC 600 M	M 25 x 1,5	32	46	34	25	M6
	SC 925 M	M 25 x 1,5	32	46	34	25	M6

### Adaptador de carga lateral



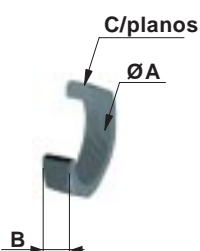
Referencia	Usada con la serie	ØA	ØB	ØC	D	E	ØF	G	H	J
BV8	MC 10 M	M 8 x 1	4	11	10	10	12	5	9	11
BV10	MC 25 M	M 10 x 1	6	13	11	12	15	6,5	11	13
BV12	MC 75 M	M 12 x 1	7	15	12	18	22	10	14	14
BV14	MC 150 M	M 14 x 1,5	9	18	12	20	24	12,5	16	17
BV20	MC 225 M	M 20 x 1,5	12	24	14	20	24	12,5	22	24
BV25	MC 600 M	M 25 x 1,5	16	30	16	38	44	25	27	30
	SC 925 M	M 25 x 1,5	16	30	16	38	44	25	27	30

### Brida rectangular



Referencia	Usada con la serie	ØA	B	C	D	E	ØF
RF6	MC 9 M	M 6 x 0,5	10	20	14	5	3,4
RF8	MC 10 M	M 8 x 1	14	25	18	6	4,5
RF10	MC 25 M	M 10 x 1	14	28	20	6	4,5
RF12	MC 75 M	M 12 x 1	20	32	24	6	5,5
RF14	MC 150 M	M 14 x 1,5	20	34	26	6	5,5
RF20	MC 225 M	M 20 x 1,5	32	46	36	8	6,5
RF25	MC 600 M	M 25 x 1,5	32	52	42	8	6,5
	SC 925 M	M 25 x 1,5	32	52	42	8	6,5

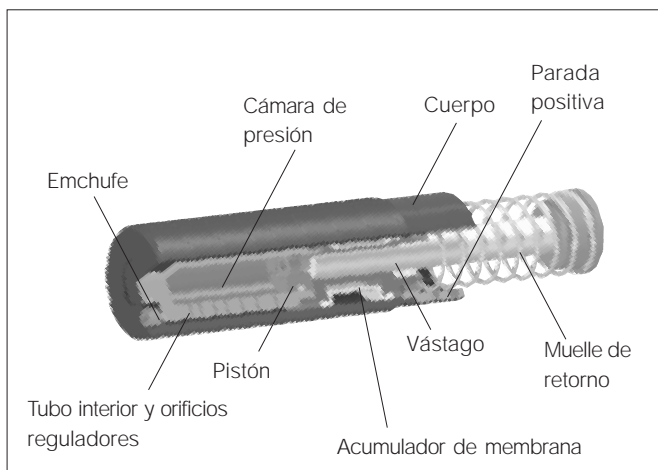
### Contratuercia



Referencia	Usada con la serie	A	B	C
KM6	MC 9 M	M 6 x 0,5	2,5	8
KM8	MC 10 M	M 8 x 1	3	11
KM10	MC 25 M	M 10 x 1	3	13
KM12	MC 75 M	M 12 x 1	4	14
KM14	MC 150 M	M 14 x 1,5	5	17
KM20	MC 225 M	M 20 x 1,5	6	24
KM25	MC 600 M	M 25 x 1,5	8	30
	SC 925 M	M 25 x 1,5	8	30

## Características generales

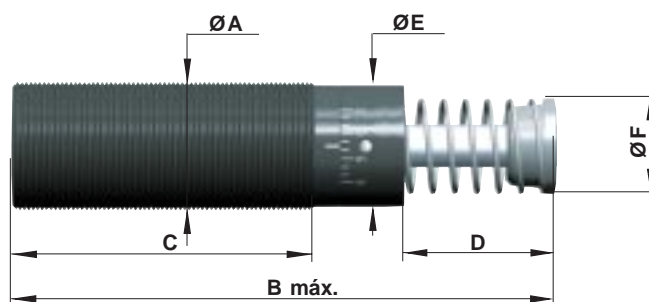
### Serie MC 33 a MC 64



Serie	MC 3325 M	MC 3350 M	MC 4525 M	MC 4550 M	MC 4575 M	MC 6450 M	MC 64100 M	MC 64150 M
Rosca (mm)	M33 x 1,5	M33 x 1,5	M45 x 1,5	M45 x 1,5	M45 x 1,5	M64 x 2	M64 x 2	M64 x 2
Tipo	Autocompensación							
Parada mecánica	Incorporado al final de la carrera							
Velocidad de impacto (m/s)	0,15 a 5							
Carrera (mm)	25	50	25	20	75	50	100	150
Capacidad máxima por ciclo (Nm)	155	310	340	680	1020	1700	3400	5100
Temperatura (°C)	- 12 to 70							

## Dimensiones (mm)

### Serie MC 33 a MC 64

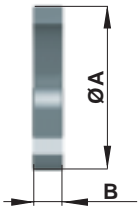


Para 3 niveles de peso efectivo

Referencia	Carrera (mm)	A	B	C	D	E	F
MC 3325 M	25	M33 x 1,5	138	83	23	30	25
MC 3350 M	50	M33 x 1,5	189	108	48,5	30	25
MC 4525 M	25	M45 x 1,5	145	95	23	42	35
MC 4550 M	50	M45 x 1,5	195	120	48,5	42	35
MC 4575 M	75	M45 x 1,5	246	145	74	42	35
MC 6450 M	50	M64 x 2	225	140	48,5	60	48
MC 64100 M	100	M64 x 2	326	191	99,5	60	48
MC 64150 M	150	M64 x 2	450	241	150	60	48

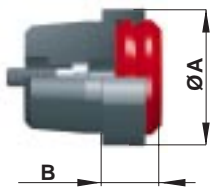
## Accesorios

### Aro de bloqueo



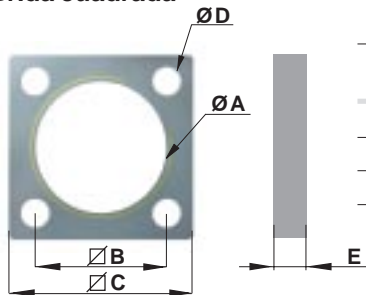
Referencia	Usada con la serie	ØA	B
<b>NM33</b>	MC 3325 M & MC 3350 M	40	6
<b>NM45</b>	MC 4525 M & MC 4550 M & MC 4575 M	57	10
<b>NM64</b>	MC 6450 M & MC 64100 M & MC 64150 M	76	10

### Botón de náilon



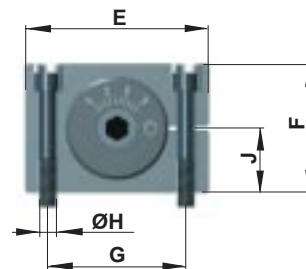
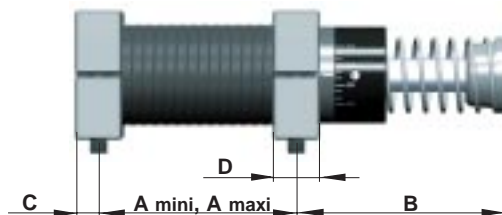
Referencia	Usada con la serie	ØA	B
<b>PP33</b>	MC 3325 M & MC 3350 M	29	12
<b>PP45</b>	MC 4525 M & MC 4550 M & MC 4575 M	42	18
<b>PP64</b>	MC 6450 M & MC 64100 M & MC 64150 M	60	18

### Brida cuadrada



Referencia	Usada con la serie	ØA	ØD	∅B	∅C	E
<b>QF33</b>	MC 3325 M & MC 3350 M	M33 x 1,5	6,6	32	44	12
<b>QF45</b>	MC 4525 M & MC 4550 M & MC 4575 M	M45 x 1,5	9	42	56	15
<b>QF64</b>	MC 6450 M & MC 64100 M & MC 64150 M	M64 x 2	11	58	80	20

### Juego de montaje de base lateral



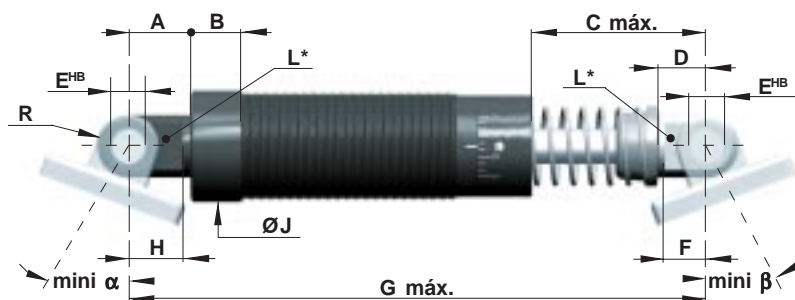
- S33** = 2 bridas + 4 tornillos M6 x40
- S45** = 2 bridas + 4 tornillos M8 x50
- S64** = 2 bridas + 4 tornillos M10 x80

**Par de apriete** **S33**  
 =11 Nm      **S45** = 27 Nm      **S64** = 50 Nm

**Par de desmontaje**  
**S33** > 90 Nm      **S45** > 350 Nm      **S64** >350Nm

Referencia	Usada con la serie	A mini	A maxi	B	C	D	E	F	G	ØH	J
<b>S33</b>	MC 3325 M	25	60	68	10	20	56	40	42	6,6	20
<b>S33</b>	MC 3350 M	32	86	93	10	20	56	40	42	6,6	20
<b>S45</b>	MC 4525 M	32	66	66	12,5	25	80	56	60	9	28
<b>S45</b>	MC 4550 M	40	92	91	12,5	25	80	56	60	9	28
<b>S45</b>	MC 4575 M	50	118	116	12,5	25	80	56	60	9	28
<b>S64</b>	MC 6450 M	50	112	100	12,5 <sup>2</sup>	25	100	80	78	11	40
<b>S64</b>	MC 64100 M	64	162	152	12,5	25	100	80	78	11	40
<b>S64</b>	MC 64150 M	80	212	226	12,5	25	100	80	78	11	40

## Juego para montaje articulado

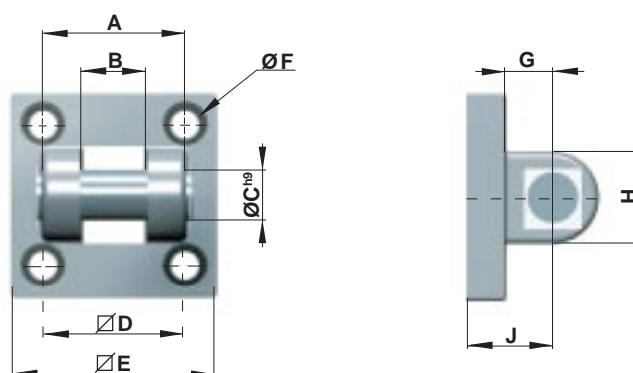


**S33** =  
**S45** = 2 articulaciones unidas al amortiguador  
**S64** =

Referencia Usada con la serie	A	B	C máx.	D	E <sup>HB</sup>	F	G máx.	H	ØJ	L*	R	mini α	mini β
<b>C33</b> MC 3325 M	14	14	39	14	10	13	168	13	38	13	10	20°	0°
<b>C33</b> MC 3350 M	14	14	64	14	10	13	218	13	38	13	10	20°	0°
<b>C45</b> MC 4525 M	28	20	43	18	16	17	200	20	53	20	14	15°	15°
<b>C45</b> MC 4550 M	28	20	68	18	13	17	250	20	53	20	14	15°	15°
<b>C45</b> MC 4575 M	28	20	93	18	13	17	300	20	53	20	14	15°	15°
<b>C64</b> MC 6450 M	35	25	85	35	20	30	310	30	74	24	20	20°	10°
<b>C64</b> MC 64100 M	35	25	136	35	20	30	410	30	74	24	20	20°	10°
<b>C64</b> MC 64150 M	35	25	187	35	20	30	530	30	74	24	20	20°	10°

L\* indica el ancho de la articulación frontal y trasera

## Racor hembra



Se suministra con cuatro tornillos de montaje

Referencia	Usado con la serie	A	B	ØC <sup>h9</sup>	ØD	ØE	ØF	G	H	J
<b>P1C-4KMC</b>	MC 3325 M, MC 3350 M	34	14	10	32	48	7	13	23	22
<b>P1C-4MMC</b>	MC 4525 M, MC 4550 M, MC 4575 M	45	21	16	46	65	9	15	29	27
<b>P1C-4PMC</b>	MC 6450 M, MC 64100 M, MC 64150 M	65	25	20	72	95	11	22	45	36

## ***Pneumatic Division Sales Offices***

---

**Austria - Wr.Neustadt**  
Tel: +43 2622 23501  
Fax: +43 2622 66212

**Belgium - Nivelles**  
Tel: +32 67 280 900  
Fax: +32 67 280 999

**Czech & Slovak  
Republics - Prague**  
Tel: +420 283 085 221  
Fax: +420 283 085 360

**Denmark - Ishøj**  
Tel: +45 43 560400  
Fax: +45 43 733107

**Finland - Vantaa**  
Tel: +358 9 4767 31  
Fax: +358 9 4767 3200

**France - Evreux**  
Tel: +33 820 825 239  
Fax: +33 820 029 870

**Germany - Mettmann**  
Tel: +49 2104 137-0  
Fax: +49 2104 137-500

**Greece - Athens**  
Tel: +30 10 933 6450  
Fax: +30 10 933 6451

**Hungary - Budapest**  
Tel: +36 1 220 4155  
Fax: +36 1 422 1525

**Italy - Corsico, Milan**  
Tel: +39 02 4519 21  
Fax: +39 02 4479 340

**Netherlands - Oldenzaal**  
Tel: +31 541 585000  
Fax: +31 541 585459

**Norway - Langhus**  
Tel: +47 6491 1000  
Fax: +47 6491 1090

**Poland - Warsaw**  
Tel: +48 22 863 49 42  
Fax: +48 22 863 49 44

**Portugal - Leça da  
Palmeira**  
Tel: +351 22 999 7360  
Fax: +351 22 996 1527

**Romania - Bucharest**  
Tel: +40 21 252 3382  
Fax: +40 21 252 3381

**Russia - Moscow**  
Tel: +7 095 234 0054  
Fax: +7 095 234 0528

**Slovenia - Novo mesto**  
Tel: +386 7337 6650  
Fax: +386 7337 6651

**Spain - Madrid**  
Tel: +34 91 675 7300  
Fax: +34 91 675 7711

**Sweden - Spånga**  
Tel: +46 (0) 8 5979 5000  
Fax: +46 (0) 8 5979 5110

**Switzerland - Biel**  
Tel: +41 32 3653711  
Fax: +41 32 3653730

**UK - Cannock**  
Tel: +44 1543 456000  
Fax: +44 1543 456001

**Ukraine - Kiev**  
Tel: + 380 44 220 7432  
Fax: + 380 44 220 6534



**Parker Hannifin plc**  
Pneumatic Division  
Walkmill Lane, Bridgtown,  
Cannock, Staffs. WS11 3LR  
United Kingdom

We reserve the right to make  
alterations without prior notification.  
Edition 03.11